



ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE (*PANDALUS BOREALIS*) DANS LES ZONES DE PÊCHE À LA CREVETTE 4 À 6 ET DE LA CREVETTE ÉSOPE (*PANDALUS MONTAGUI*) DANS LA ZONE DE PÊCHE À LA CREVETTE 4 EN 2018



En haut : Crevette nordique (*Pandalus borealis*)
En bas : Crevette ésope (*Pandalus montagui*)
Photo : Pêches et Océans Canada

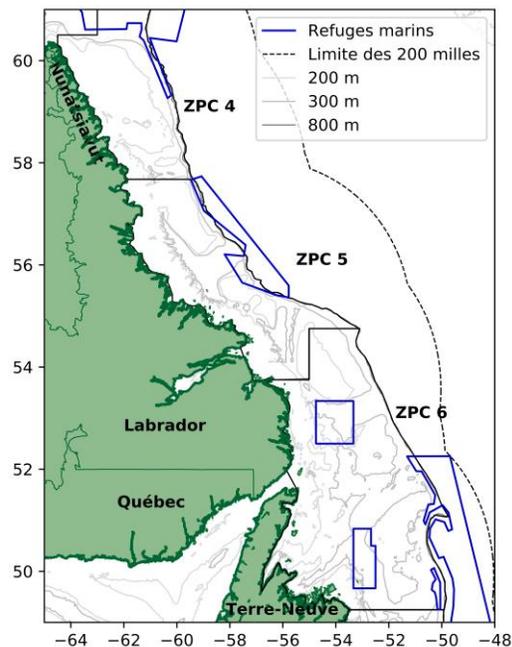


Figure 1. Carte des zones de pêche à la crevette (ZPC) 4 à 6. Les polygones bleus indiquent les refuges marins (bassin Hatton, ensellement Hopedale, chenal Hawke, fosse de l'île Funk et talus du nord-est de Terre-Neuve, du nord au sud) dans lesquels les activités de pêche entrant en contact avec le fond (c.-à-d. pêche des crevettes au chalut) sont interdites.

Contexte:

La pêche au chalut de fond de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) au large de la côte du Labrador a débuté au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright (zone de pêche à la crevette (ZPC) 5), qui s'étendait au nord de la ZPC 4 et au sud de la ZPC 6, au cours des années 1980. La crevette ésope (*Pandalus montagui*) de la ZPC 4 est principalement une prise accessoire de la pêche à la crevette nordique dans cette zone.

Le dernier processus d'examen régional par les pairs pour évaluer la crevette nordique dans les ZPC 4 à 6 a eu lieu en février 2018 (MPO 2018a). Une mise à jour de l'état du stock de crevettes dans les zones d'évaluation est et ouest et de la crevette ésope dans la ZPC 4 a eu lieu en janvier 2018 (MPO 2018b et 2018c).

Les données de pêche ayant servi à l'évaluation proviennent des observateurs et des ensembles de données des journaux de bord, du Rapport canadien des contingents de l'Atlantique (RCCA), des relevés au chalut de fond effectués à l'été et à l'automne et des relevés du Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA). Ensemble, ces données ont fourni des renseignements sur les taux de prises, la répartition, les taux d'exploitation, la biomasse et les facteurs environnementaux possibles. Le présent avis scientifique découle de la réunion des 12 et 13 février 2019 sur l'Évaluation des stocks de crevette nordique et de crevette ésope. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

SOMMAIRE

- L'état des ressources de crevette nordique dans les ZPC 5 et 6 a été évalué à partir des données de relevés plurispécifiques au chalut de Pêches et Océans Canada (MPO) effectués pendant l'automne (1996-2018). L'état des ressources de crevette nordique et de crevette ésope dans la ZPC 4 a été évalué à partir des données de relevés au chalut effectués pendant l'été par la Northern Shrimp Research Foundation (NSRF) et le MPO (2005-2018).
- Les données des relevés au chalut des ZPC 4 à 6 ont fourni des renseignements sur la répartition des crevettes, les fréquences de longueur et la biomasse. Les tendances du rendement des pêches ont été déduites à partir des totaux autorisés des captures (TAC), du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des captures par unité d'effort (CPUE) et des habitudes de pêche.
- Les recherches sur la modélisation de la dispersion des larves dans les ZPC 4 à 6 indiquent qu'il y a une forte connectivité de l'habitat des larves en aval et que la plupart des recrues d'une ZPC particulière peuvent provenir d'une ZPC située plus au nord. Elles indiquent également une faible rétention larvaire des crevettes dans les ZPC 4 et 5, et une rétention larvaire plus élevée dans la ZPC 6.

Environnement

- La crevette, au début de son cycle biologique et au stade adulte, dépend indirectement du phytoplancton et directement du zooplancton pour son alimentation et sa nutrition. Les principaux facteurs physiques indiquent une réduction des apports primaires et secondaires de l'écosystème (p. ex. la biomasse) au cours des dernières années, ainsi que des changements dans la structure de la communauté de zooplancton qui peuvent influencer le transfert d'énergie vers des niveaux trophiques supérieurs dans les ZPC.
- Les conditions physiques océaniques présentaient généralement des anomalies froides près de la surface et des anomalies chaudes près du fond dans les ZPC 4 à 6. Par conséquent, la partie de l'habitat thermique de fond (2 à 4 °C) habituellement habitée par la crevette nordique était supérieure aux moyennes climatologiques.

***Pandalus borealis* dans la ZPC 6**

- Le TAC a diminué de 63 % de 2016-2017 à 2017-2018 pour s'établir à 10 400 t, puis encore de 16 % en 2018-2019, pour s'établir à 8 730 t.
- Les CPUE ont considérablement diminué au cours des dernières années, atteignant leur niveau le plus faible en vingt ans, et leur niveau est resté faible.

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

- De 1996 à 2018, l'indice moyen de la biomasse exploitable se situe à 393 000 t, et en 2018, il était 89 600 t, ce qui représente une augmentation de 3 % par rapport à 2017 et le situe à l'avant-dernier rang de la série chronologique.
- De 1996 à 2018, l'indice de la biomasse du stock reproducteur (BSR) femelle a atteint 246 000 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 66 800 t, ce qui représente une augmentation de 27 % par rapport à 2017, mais ce niveau reste parmi les plus bas de la série chronologique.
- L'indice du taux d'exploitation a varié de 5,5 % à 21,5 % de 1997 à 2018-2019, et se situe en moyenne à 15,7 % pour les cinq dernières années. Si le TAC est atteint au complet en 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation sera de 10 %.
- L'indice de la BSR femelle se trouve actuellement dans la zone critique du cadre de l'approche de précaution enchâssé dans le Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP), et ce, avec plus de 99 % de probabilité.
- Le PGIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque l'indice de la BSR femelle se trouve dans la zone critique. Si le TAC de 2018-2019 de 8 730 t est maintenu et atteint en 2019-2020, l'indice du taux d'exploitation sera de 9,7 %.

***Pandalus borealis* dans la ZPC 5**

- De 2016-2017 à 2017-2018, le TAC a baissé de 14 % pour atteindre 22 000 t, mais il a augmenté de 17 % en 2018-2019 pour atteindre 25 630 t.
- Les captures par unité d'effort (CPUE) normalisées pour les grands navires au cours des cinq dernières années ont fluctué à des niveaux relativement élevés, sans afficher de tendance.
- De 1996 à 2018, l'indice de la biomasse exploitable se situait à 133 000 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 80 100 t, ce qui représente une diminution de 43 % par rapport à 2017 et l'avant-dernier rang de la série chronologique.
- De 1996 à 2018, l'indice de la BSR femelle a atteint 64 800 t en moyenne, contre 38 400 t en 2018, ce qui représente une baisse de 31 % par rapport à 2017 et le situe à l'avant-dernier rang de la série chronologique.
- De 1997 à 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation a fluctué sans afficher de tendance, avec une valeur médiane de 15 %. Si le TAC est atteint au complet en 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation sera de 18,2 %.
- L'indice de la BSR femelle se situe dans la zone de prudence du cadre de l'approche de précaution (AP) du Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) avec une probabilité de 51 %. Si le TAC de 25 630 t est maintenu et atteint en 2019-2020, l'indice du taux d'exploitation sera de 32 %.

***Pandalus borealis* dans la ZPC 4**

- Les points de référence de l'approche de précaution ont été révisés par rapport aux évaluations précédentes en fonction de la réduction de la zone de relevé visant à exclure le refuge marin du bassin Hatton, qui n'est plus étudié. Le cadre de l'approche de précaution en soi n'a pas changé.

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

- De 2016-2017 à 2017-2018, le TAC a augmenté de 5 % pour atteindre 15 725 t, et il est demeuré identique en 2018-2019. Le TAC a été atteint au complet.
- Les CPUE normalisées des gros navires ont fluctué près de la moyenne à long terme sans afficher de tendance (1989 à 2017-2018).
- De 2005 à 2018, l'indice de la biomasse exploitable se situait à 103 000 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 42 100 t, ce qui représente une diminution de 46 % par rapport à 2017 et le situe au dernier rang de la série chronologique.
- De 2005 à 2018, l'indice de la biomasse du stock reproducteur (BSR) femelle se situait à 63 700 t en moyenne, et il a atteint 32 200 t en 2018, ce qui représente une baisse de 39 % par rapport à 2017 et le dernier rang de la série chronologique.
- L'indice du taux d'exploitation moyen était de 17,4 % pour 2014-2017 et de 35,7 % en 2018-2019.
- En 2018, l'indice de la BSR femelle se trouvait dans la zone de prudence du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 7 % de s'être trouvé dans la zone critique.

***Pandalus montagui* dans la ZPC 4**

- La limite de prises accessoires de *Pandalus montagui*, fixée à 4 033 t, n'a pas été atteinte au cours des six dernières années.
- De 2005 à 2018, l'indice de la biomasse exploitable se situait à 27 800 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 54 400 t, ce qui représente une augmentation de 23 % par rapport à 2017 et le situe au premier rang de la série chronologique.
- De 2005 à 2018, l'indice de la biomasse du stock femelle se situait à 21 600 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 46 500 t, ce qui représente une augmentation de 33 % par rapport à 2017 et le situe au premier rang de la série chronologique.
- Si la limite des prises accessoires avait été atteinte, le taux d'exploitation aurait été de 7,4 % en 2018-2019.
- Il n'existe pas de cadre de l'approche de précaution du PGIP pour cette ressource.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Répartition de l'espèce et limites des stocks

La crevette nordique ou rose (*Pandalus borealis*) est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, de la baie de Baffin jusqu'au golfe du Maine au sud. La crevette ésope (*Pandalus montagui*) est présente dans l'Atlantique Nord-Ouest, du détroit de Davis jusqu'à la baie de Fundy au sud. La crevette nordique préfère un plancher océanique plutôt mou et vaseux, et où les températures varient de 1 °C à 6 °C. Toutefois, la majorité des crevettes nordiques sont capturées dans des eaux où les températures varient de 2 °C à 4 °C. Ces conditions se retrouvent habituellement à des profondeurs de 150 à 600 m, et sont présentes dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador. En revanche, la crevette ésope préfère les fonds marins durs, et on la trouve en général dans des eaux plus froides (de 1 °C à 2 °C), à des profondeurs de 100 à 300 m. Même si les préférences en matière de température, de profondeur et de type de fonds marins diffèrent légèrement entre les espèces, leurs répartitions se chevauchent. L'étendue de ce

chevauchement n'a pas été étudiée. La crevette nordique est la principale ressource de l'Atlantique Nord.

Alors que les limites de gestion sont, dans une certaine mesure, arbitraires et choisies selon des facteurs autres que la science, la limite nord de la ZPC 4 entraîne d'autres questions et incertitudes que les limites entre les autres ZPC; l'application d'une stratégie de pêche similaire dans toutes les zones atténue les conséquences d'éventuels problèmes liés aux frontières. La crevette ésope (*P. borealis*) et la crevette nordique (*P. montagui*) sont présentes dans la ZPC 4 ainsi que dans les zones d'évaluation est et ouest, directement au nord de la ZPC 4 (MPO 2019). Le détroit d'Hudson est un système très dynamique parcouru par de puissants courants et dans lequel des mélanges se produisent. La crevette peut être transportée sur une grande distance assez rapidement, ce qui entraîne des mouvements rapides de la crevette vers l'intérieur et vers l'extérieur de la ZPC 4.

En plus du problème du transport à travers la limite nord de la ZPC 4, le courant du Labrador se déplace vers le sud à partir de la ZPC 4, jusqu'aux ZPC 5 et 6. Les recherches sur la modélisation de la dispersion larvaire dans les ZPC 4 à 6 ont révélé qu'il y avait une forte connectivité larvaire en aval et que la majorité des recrues d'une ZPC donnée pouvaient provenir de ZPC plus au nord; les larves de crevette nordique peuvent parcourir plusieurs centaines de kilomètres avant de s'établir. D'autres recherches ont démontré que les larves originaires de l'Arctique s'établissent aussi fortement dans les ZPC 4 à 6. Elles indiquent également une faible rétention larvaire des crevettes dans les ZPC 4 et 5, et une rétention larvaire plus élevée dans la ZPC 6. Le lieu d'émergence, la circulation océanique et le comportement des larves sont considérés comme des variables importantes ayant une incidence sur la dispersion des larves dans la zone à l'étude. Les simulations de dispersion de larves indiquent que celles provenant de populations côtières montrent un potentiel de fixation plus élevé que les larves provenant de sites hauturiers (bord de la plateforme) [Le Corre *et al.* 2018].

Les études sur la génétique menées sur les populations de crevettes nordiques dans les ZPC 4 à 6 montrent que les crevettes nordiques de ces zones sont généralement génétiquement homogènes (Jorde *et al.* 2014), fort probablement en raison du transport larvaire et pélagique attribuable au courant du Labrador. Malgré les relations entre les ZPC 4 à 6, les ressources de crevette nordique de ces zones sont gérées (donc évaluées) sur la base des ZPC individuelles plutôt que dans leur ensemble.

Biologie de l'espèce

La crevette nordique et la crevette ésope sont des hermaphrodites protérandriques. Elles naissent et atteignent d'abord la maturité en tant que mâles, puis s'accouplent en tant que mâles pendant une ou plusieurs années; elles changent ensuite de sexe pour passer le reste de leur vie en tant que femelles matures. On pense qu'elles vivent plus de huit ans. Certaines populations nordiques présentent un taux de croissance et de maturation plus lent, mais leur longévité plus importante leur permet d'atteindre une taille maximale plus grande. Les femelles produisent des œufs à la fin de l'été et à l'automne, et transportent ces œufs sur leurs pléopodes jusqu'à ce qu'ils éclosent au printemps.

On croit que le recrutement des crevettes à la pêche a lieu environ à l'âge de trois ans. La majorité de la biomasse exploitable est constituée de femelles; la proportion de femelles varie toutefois en fonction de la ZPC et de l'année.

Le jour, la crevette se repose et se nourrit sur le plancher océanique ou près de ce dernier. La nuit, une grande quantité de crevettes migrent verticalement dans la colonne d'eau, en se nourrissant de zooplancton. Elles constituent des proies importantes pour de nombreuses espèces telles que la morue franche (*Gadus morhua*), le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), le sébaste (*Sebastes* spp.), la raie (*Raja radiata*, *R. spinicauda*), le loup de mer (*Anarhichas* spp.) et le phoque du Groenland (*Phoca groenlandica*).

Pêche

La pêche à la crevette nordique au large des côtes du Labrador a débuté dans la ZPC 5 (Figure 1) au milieu des années 1970, principalement dans les chenaux Hopedale et Cartwright. Peu après, des concentrations de crevettes nordiques ont été repérées dans les ZPC 4 et 6, menant à une expansion de la pêche dans ces zones. À mesure que la pêche s'est élargie au chenal Hawke, au bassin St. Anthony, à la fosse de l'île Funk et au talus de la plateforme continentale dans les ZPC 4 à 6 au début des années 1990, les TAC ont augmenté de façon périodique et ont été atteints la plupart des années.

Jusqu'en 1996, dans la ZPC 6, la pêche à la crevette nordique était uniquement effectuée par une flotte de grands navires (tonnage > 500 t) qui détient actuellement 17 permis. Les prises commerciales de crevette nordique ont augmenté rapidement à partir du milieu des années 1990 jusqu'au début des années 2000 dans la ZPC 6, où la ressource était considérée comme étant saine et peu exploitée. Au cours de cette période, la majorité des augmentations de TAC a été accordée à une flotte de petits navires (< 100 pi), qui a augmenté depuis et comprend maintenant environ 250 titulaires de permis. Toutefois, le nombre de permis actifs varie d'une année à l'autre, et il n'a pas atteint 250 au cours des 5 dernières années.

En 2003, l'année de gestion est passée de l'année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre) à l'année financière (du 1^{er} avril au 31 mars). En 2007, on a mis en place un programme de transfert entre les saisons qui permet à chaque titulaire de permis de la flotte de grands navires de reporter une partie du quota inutilisé de l'année précédente ou d'emprunter une partie du quota de l'année suivante. Chaque titulaire peut transférer jusqu'à 750 t dans chaque ZPC. Toutefois, le transfert n'a pas été autorisé dans la ZPC 6, depuis 2015-2016 lorsque 3 200 t avait été atteint.

Malgré l'existence de liens entre les populations de crevettes des ZPC 4 à 6, ces dernières sont gérées séparément (p. ex. les TAC sont octroyés en tenant compte uniquement de la ZPC concernée). Les TAC combinés ont diminué depuis l'année de gestion 2008-2009 dans les ZPC 4 à 6 (Figure 2), principalement à cause des réductions du TAC imposées dans la ZPC 6 en raison du déclin des indices de biomasse observés dans les relevés. Le TAC global était de 120 345 t en 2009-2010 et de 50 085 t en 2018-2019.

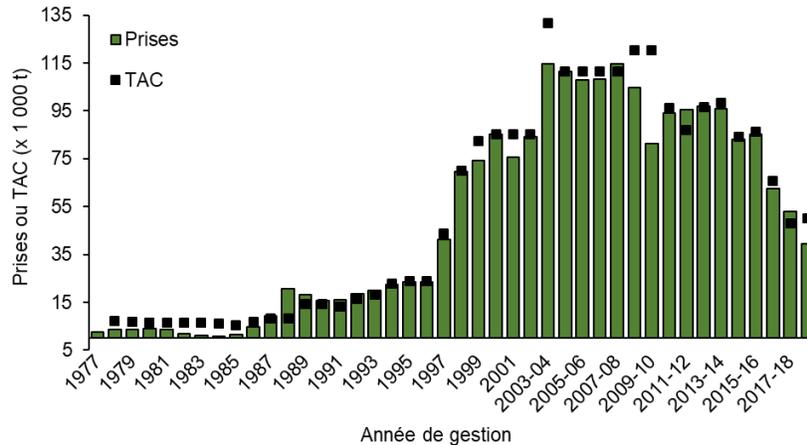


Figure 2. Prises historiques de crevette nordique et totaux autorisés des captures (ZPC 4 à 6 combinées) pour la période de 1977 à 2018-2019. Les prises de 2018-2019 sont préliminaires et tirées du RCCA en date du 7 février 2019. L'année de gestion est passée d'une année civile à une année financière en 2003, de sorte que les valeurs pour 2003-2004 sont basées sur une saison de pêche de 15 mois. Dans cette figure, les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas reflétés dans les TAC, mais dans les captures.

Toutes les pêches de crevette nordique de l'Est du Canada sont assujetties au *Règlement de pêche de l'Atlantique*, établi en vertu de la *Loi sur les pêches*, pour ce qui touche les eaux territoriales, les prises accessoires, les rejets en mer, les journaux de bord des navires, etc. Le Règlement prévoit un maillage minimal de 40 mm et l'utilisation obligatoire de grilles de tri pour réduire les prises accessoires des espèces non ciblées. La taille des grilles de tri dépend de la zone dans laquelle a lieu la pêche. L'espacement minimal entre les barres est de 22 mm dans la ZPC 6, et de 28 mm dans les ZPC 4 et 5. La présence d'observateurs est exigée pour tous les déplacements de la flotte de grands navires. Une cible de présence d'observateurs de 10 % a été établie pour la flotte de petits navires, mais celle-ci s'est plutôt maintenue entre 5 et 8 % au cours des 10 dernières années.

ÉVALUATION

Les principaux facteurs à prendre en compte pour l'évaluation d'une ressource renouvelable est la vitesse à laquelle la ressource se renouvelle, la manière dont cela pourrait changer, et la manière dont l'activité humaine pourrait avoir une incidence sur la ressource. En termes de gestion, c'est le taux auquel une ressource se renouvelle qui permet de déterminer les taux de récoltes permettant une exploitation durable.

L'état des ressources de crevette nordique dans les ZPC 5 et 6 a été évalué à partir des données de relevés plurispécifiques au chalut de Pêches et Océans Canada (MPO) effectués pendant l'automne (1996-2018). L'état des ressources pour la crevette nordique et la crevette ésope de la ZPC 4 a été évalué à partir des données de relevés au chalut effectués pendant l'été par la NSRF et le MPO (2005-2018). Les deux relevés utilisent les mêmes engins et les mêmes protocoles de remorquage avec des protocoles d'échantillonnage comparables.

Les données des relevés au chalut des ZPC 4 à 6 ont fourni des renseignements sur la répartition des crevettes, les fréquences de longueur et la biomasse. Avant l'évaluation de 2019, ces données fournissaient également des renseignements sur les prédateurs potentiels dans les ZPC 5 et 6. La biomasse exploitable correspond au poids de tous les mâles et de

toutes les femelles dont la longueur de carapace est supérieure à 17 mm, et la BSR femelle correspond au poids de toutes les crevettes femelles. Il n'a pas été possible de déduire le recrutement à partir d'observations de prérecrues dans ces ZPC : aucun lien entre le nombre de prérecrues de petite taille et les changements ultérieurs à la biomasse exploitable n'a été observé (Orr *et al.* 2013). Les tendances du rendement des pêches ont été déduites à partir des TAC, du nombre de prises commerciales jusqu'à présent, des CPUE et des habitudes de pêche.

On a déterminé l'indice du taux d'exploitation en divisant les prises commerciales par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente obtenu par relevé (pour les relevés d'automne) ou de l'année en cours (pour les relevés d'été).

Les indices de biomasse proviennent de méthodes de cartographie sous forme de courbe (Ogmap) [Evans *et al.* 2000].

Le cadre initial élaboré pour l'évaluation de la crevette nordique au large du Labrador et au nord-est de la côte de Terre-Neuve suivait l'approche dite « des feux de circulation » (MPO 2007a). En 2008, un atelier a été organisé afin d'établir un cadre d'approche de précaution pour les stocks et pêcheries canadiens de crevette (MPO 2009). Au cours de l'atelier, des points de référence fondés sur des indicateurs ont été établis pour les ressources de crevette nordique dans les ZPC 4 à 6. Le cadre de l'AP que suit cette évaluation est décrit dans le PGIP qui a été publié pour la première fois en 2007 (MPO 2007b) et mis à jour en 2018 (MPO 2018d). Ce cadre a été élaboré en 2008-2010 consécutivement à l'atelier de 2008 auquel a participé un groupe de travail de certification du Marine Stewardship Council (MSC) et qui comprenait des représentants du Secteur des sciences du MPO et de la Gestion des pêches du MPO, et des intervenants de l'industrie.

Les points de référence pour la crevette nordique dans le cadre de l'approche de précaution (AP) du PGIP ont été élaborés à partir de valeurs approximatives, conformément aux directives du cadre de l'AP du MPO (MPO 2009). Le point de référence supérieur (PRS) a été établi à 80 %, et le point de référence limite (PRL) à 30 %, de la moyenne géométrique de l'indice de la BSR femelle au cours d'une période productive. En raison de différences dans les relevés historiques, on a estimé que les périodes de référence étaient de 1996 à 2003 pour la ZPC 6, de 1996 à 2001 pour la ZPC 5 et de 2005 à 2009 pour la ZPC 4. Les points de référence de l'approche de précaution ont été légèrement révisés en 2016, puis en 2018, conformément aux améliorations apportées à la méthode d'estimation de la biomasse. En 2019, les points de référence de l'AP pour la crevette nordique de la ZPC 4 ont été modifiés de façon à exclure le refuge marin du bassin Hatton, qui ne fait pas l'objet de relevés depuis 2018. Le cadre de l'approche de précaution en soi n'a pas changé. Il n'y a pas de cadre de l'AP pour la crevette ésope de la ZPC 4.

Afin de démontrer les changements historiques de la biomasse de la crevette dans les ZPC 5 et 6, des analyses chronologiques de trois paramètres (biomasse provenant de relevés indépendants de la pêche à la crevette effectués avant 1995, CPUE provenant de navires hauturiers commerciaux et fraction des estomacs de morue analysés qui contiennent de la crevette) ont été présentées durant le Processus d'examen régional par les pairs (MPO 2018a) en 2018. Les données des relevés indépendants de la pêche et des CPUE commerciaux provenaient de deux zones de la ZPC 5 (chenaux Cartwright et Hopedale) et d'une zone du nord de la ZPC 6 (chenal Hawke). Les indices relatifs au régime alimentaire étaient fondés sur la fréquence de la présence de la crevette dans le régime alimentaire des morues pour l'ensemble de la ZPC 6. Les trois paramètres étaient conformes à une augmentation générale

de la biomasse de la crevette entre 1990 et 1995, s'élevant à un niveau de 4 à 10 fois supérieur à la biomasse antérieure à 1990. Les paramètres indiquent également qu'au cours des dernières années, la biomasse de la crevette a diminué à un niveau correspondant à ceux de 1979 à 1990 dans la ZPC 6. Cette dernière observation ne devrait toutefois pas permettre de conclure que l'écosystème de la plateforme de Terre-Neuve a retrouvé son état antérieur au cours des 10 dernières années, la biomasse de poissons de fond demeurant bien en dessous des niveaux antérieurs à 1990, et l'environnement et les écosystèmes étant différents.

Environnement

Les conditions océaniques physiques présentaient généralement des températures anormalement froides près de la surface et anormalement chaudes près du fond dans les ZPC 4 à 6 en 2018 par rapport à la normale, établie comme étant la moyenne de 1981 à 2010. Par exemple, la température à la surface de la mer (TSM) était plus froide que la normale dans la mer du Labrador, malgré des TSM plus chaudes que la normale sur la côte de Terre-Neuve et au sud de 47° N. La température en centre de la couche intermédiaire froide (température minimale à l'intérieur du profil mensuel moyen) était à peu près normale, mais sa tendance au refroidissement se poursuit depuis 2012 environ. Ce refroidissement récent a été précédé d'une période de réchauffement qui a commencé après le temps froid entre le milieu des années 1980 et le milieu des années 1990. Par conséquent, la partie de l'habitat thermique de fond (2 à 4 °C) habituellement habitée par la crevette nordique était supérieure à la moyenne climatologique en 2018. Par exemple, en 2018, la surface du plancher océanique occupée par de l'eau entre 2 °C et 4 °C était la deuxième en importance dans les divisions 2J3KLNO de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) depuis 1980 (dépassé seulement en 2005). Cela indique que l'habitat thermique n'est pas un facteur limitant pour la crevette nordique. À la station côtière 27, la température intégrée au-dessus de la colonne d'eau (0 à 176 m) était normale, mais la salinité présentait sa plus grande anomalie négative (eau douce) depuis le début de la série chronologique en 1948.

La crevette, au début de son cycle biologique et au stade adulte, dépend indirectement du phytoplancton et directement du zooplancton pour son alimentation et sa nutrition. Les principaux facteurs physiques indiquent une réduction des apports primaires et secondaires de l'écosystème (p. ex. la biomasse) dans les ZPC 5 et 6 au cours des dernières années, ainsi que des changements dans la structure de la communauté de zooplancton qui peuvent influencer le transfert d'énergie vers des niveaux trophiques supérieurs dans les ZPC.

En 2018, la biomasse de chlorophylle-a, présente dans les 100 premiers mètres de la colonne d'eau, est revenue à des niveaux supérieurs à la normale pour la première fois en 10 ans. Au cours des dernières années, des anomalies positives de chlorophylle-a ont été associées à une augmentation de la concentration de nitrate dans les couches plus profondes (50 à 150 m) de l'océan dans les ZPC 5 et 6. Toutefois, de faibles concentrations de nitrate profond observées sur la plateforme en 2018 pourraient avoir un effet négatif sur la biomasse de la chlorophylle-a dans la colonne d'eau en 2019 dans ces deux ZPC. Les indices de prolifération printanière dérivés des données satellitaires indiquent que la production de phytoplancton de surface était inférieure à la moyenne climatologique, les proliférations se produisant plus tard que la normale dans les ZPC 4 à 6. La biomasse du zooplancton a atteint des niveaux historiquement bas en 2018 pour une quatrième année consécutive, alors que les anomalies d'abondance étaient parmi les plus élevées en 20 ans dans les ZPC 5 et 6. Les changements de taille et de structure de la communauté zooplanctonique sont entraînés par une diminution générale de l'abondance des grands copépodes riches en énergie (*Calanus finmarchicus*) et une augmentation

importante de l'abondance de petits copépodes (*Pseudocalanus* spp. et *Oithona* spp.) en automne.

***Pandalus borealis* dans la ZPC 6**

Écosystème

Les conditions écosystémiques de la plateforme de Terre-Neuve indiquent un état général de faible productivité et une réduction de biomasse totale des mollusques et crustacés et des poissons depuis la première moitié des années 2010 (MPO 2018a). La production nette de crevettes par habitant a diminué entre le milieu des années 1990 et 2017. Bien qu'il n'y ait pas eu de mise à jour sur les facteurs déterminants de l'écosystème et la production de crevettes nordiques pour l'évaluation de 2019, d'après les résultats récents et les tendances observées des facteurs indiqués, la production de crevettes par habitant devrait demeurer faible au cours des 2 prochaines années. Des prévisions à long terme à partir de corrélations sont impossibles.

Pêche

Des réductions de TAC ont été appliquées périodiquement depuis 2009-2010 en raison du déclin des stocks. Par la suite, les captures suivent la même tendance. Le TAC a baissé de 63 % de 2016-2017 à 2017-2018, pour s'établir à 10 400 t, puis encore de 16 % en 2018-2019, pour s'établir à 8 730 t. Dans le Rapport canadien des contingents de l'Atlantique (RCCA) en date du 7 février 2019, 83 % du TAC de 2018-2019 avait été pris (Figure 3).

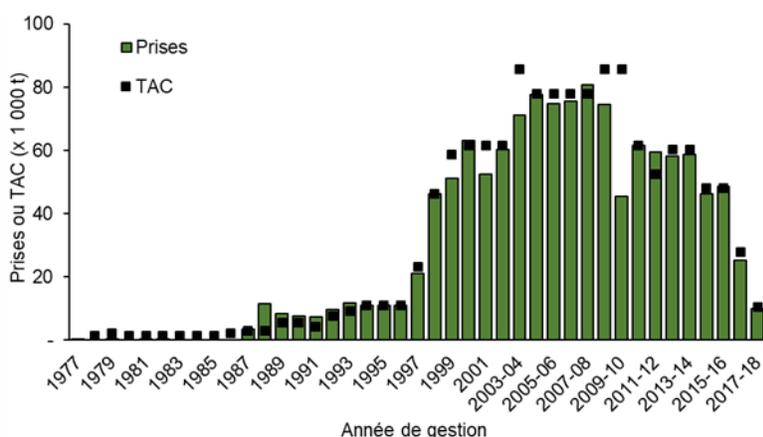


Figure 3. Prises historiques de crevette nordique et TAC dans la ZPC 6 pour la période de 1977 à 2018-2019. Les valeurs pour 2018-2019 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 7 février 2019. En 2003, l'année de gestion est passée d'une année civile à une année financière, de sorte que les prises et les TAC pour cette année sont basés sur une saison de pêche de 15 mois. Dans cette figure, les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas reflétés dans les TAC, mais dans les captures.

Les captures commerciales annuelles par unité d'effort ont considérablement diminué au cours des dernières années, pour atteindre leur niveau le plus faible en vingt ans, et leur niveau est resté faible (Figure 4).

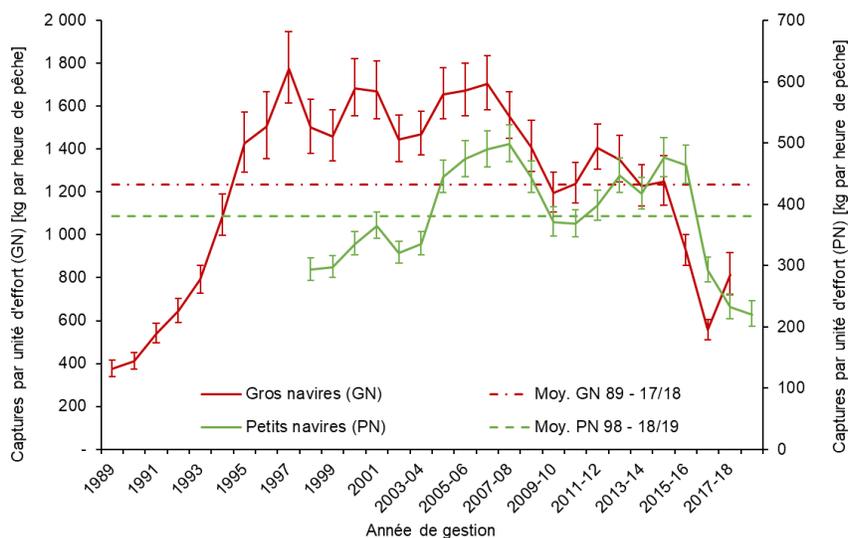


Figure 4. CPUE annuelles normalisées des grands navires (LV, ligne pleine rouge à partir de 1989) et des petits navires (SV, ligne pleine verte à partir de 1998) dans la ZPC 6. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %, et les lignes horizontales en pointillé indiquent la moyenne à long terme d'une série de CPUE. L'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires pour 2018-2019 n'est pas représenté en raison de données incomplètes.

Biomasse

De 1996 à 2018, l'indice moyen de la biomasse exploitable se situe à 393 000 t, et en 2018, il est de 89 600 t, ce qui représente une augmentation de 3 % par rapport à 2017 et le situe à l'avant-dernier rang de la série chronologique. De 1996 à 2018, l'indice de la BSR femelle a atteint 246 000 t en moyenne et, en 2018, il était de 66 800 t, soit une augmentation de 27 % par rapport à 2017, mais toujours parmi les niveaux les plus bas de la série chronologique (Figure 5).

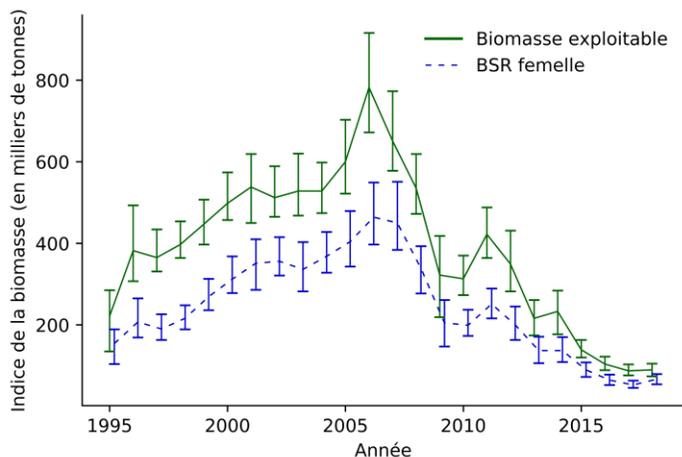


Figure 5. Indices de la biomasse du stock exploitable (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée) dans la ZPC 6. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Renouvellement

Le renouvellement est la différence entre l'augmentation des stocks due à la production et le prélèvement en grande partie attribuable aux prédateurs et à la pêche à la crevette. La prédation de la crevette et le taux de mortalité par prédation connexe ont montré une tendance à la hausse jusqu'en 2011, mais ont diminué jusqu'en 2017 (MPO 2018a). Cette baisse était associée à une augmentation de la consommation de capelans par les prédateurs, combinée à une biomasse des prédateurs de crevettes demeurant relativement stable de 2011 à 2017. La crevette est une importante espèce fourragère, particulièrement lorsque les proies hautement énergétiques telles que le capelan se font rares. Le rapport entre la prédation et la biomasse de la crevette est un indice relatif de la mortalité par prédation et, en 2017, il atteignait environ le double du niveau enregistré au milieu des années 1990 et des années 2000. Bien qu'il n'y ait pas eu de mise à jour sur la prédation au cours de l'évaluation de 2019, la mortalité liée à la prédation des crevettes à court terme devrait demeurer relativement élevée, à moins que d'autres proies deviennent plus abondantes.

Exploitation

L'indice du taux d'exploitation a varié entre 5,5 % et 21,5 % de 1997 à 2018-2019, et a atteint en moyenne 15,7 % au cours des 5 dernières années. Si le TAC est atteint en 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation sera de 10 % (Figure 6).

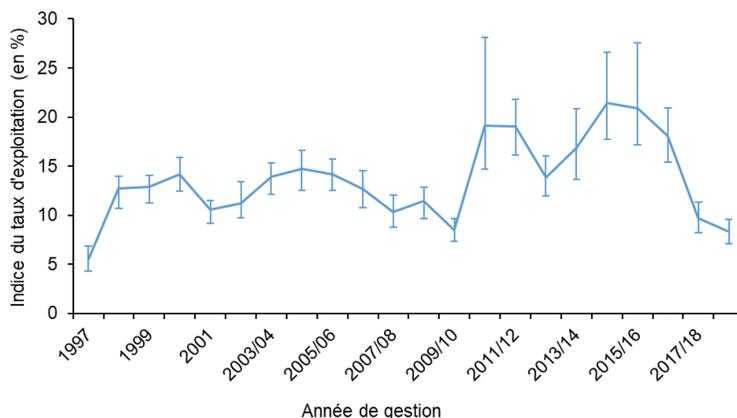


Figure 6. Indice du taux d'exploitation dans la ZPC 6 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente, en pourcentage. La valeur pour 2018-2019 est préliminaire et tirée des prises totales d'après le RCCA en date du 7 février 2019. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

L'indice de la BSR femelle se trouve actuellement dans la zone critique du cadre d'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité supérieure à 99 %. Le PGIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque l'indice de la BSR femelle se trouve dans la zone critique. Si le TAC de 8 730 t de 2018-2019 est maintenu et atteint en 2019-2020, l'indice du taux d'exploitation sera de 9,7 % (Figure 7).

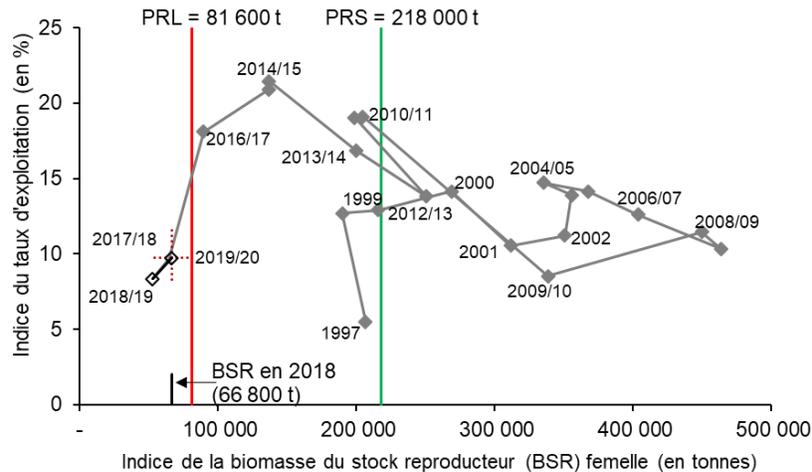


Figure 7. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 6 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La pêche de 2018-2019 était en cours et l'estimation est fondée sur les prises déclarées en date du 7 février 2019. La croix rouge sur le point 2019-2020 représente les intervalles de confiance à 95 % pour l'indice de la BSR femelle (axe horizontal) de 2018 et l'indice du taux d'exploitation prévu pour 2019-2020 (axe vertical), en supposant que le TAC de 8 730 t est maintenu et atteint à la saison de pêche 2019-2020.

Pandalus borealis dans la ZPC 5

Pêche

De 2016-2017 à 2017-2018, le TAC a baissé de 14 % pour atteindre 22 000 t, mais il a augmenté de 17 % en 2018-2019 pour atteindre 25 630 t (Figure 8).

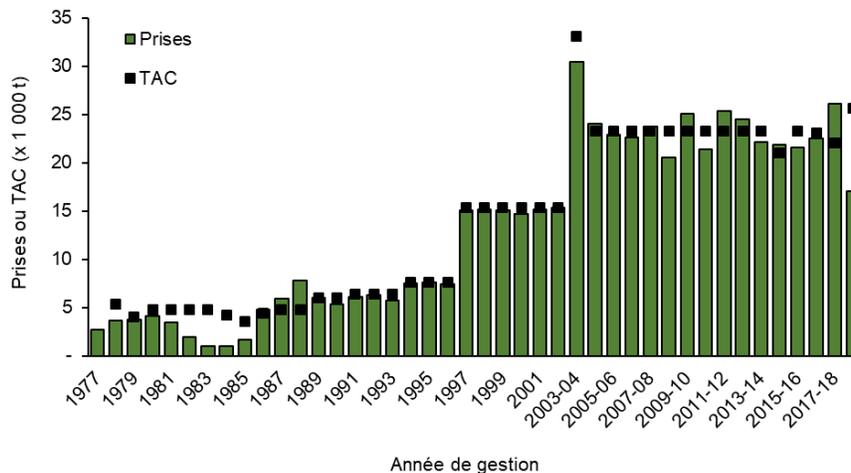


Figure 8. Prises historiques de crevette nordique et TAC dans la ZPC 5 pour la période de 1977 à 2018-2019. Les valeurs pour 2018-2019 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 7 février 2019. En 2003, l'année de gestion est passée d'une année civile à une année financière, de sorte que les prises et les TAC pour cette année sont basés sur une saison de pêche de 15 mois. Dans cette figure, les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas reflétés dans les TAC, mais dans les captures.

Les CPUE normalisées pour les grands navires au cours des cinq dernières années ont fluctué à des niveaux relativement élevés, sans afficher de tendance (Figure 9). Bien que les CPUE des grands navires pour 2017-2018 aient connu une baisse marquée par rapport à 2016-2017, elles étaient fondées sur des données incomplètes pour 2018. Il est donc impossible de conclure que la baisse illustrée est une indication d'une diminution du rendement de la pêche commerciale dans la ZPC 5.

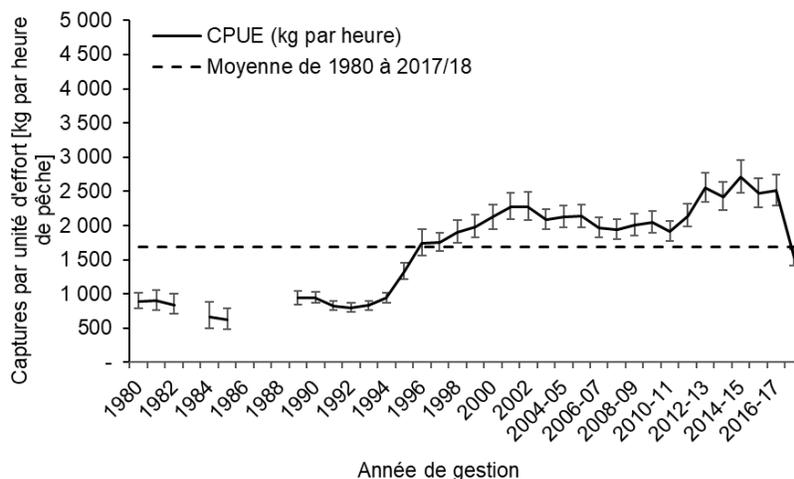


Figure 9. CPUE annuelles normalisées des grands navires dans la ZPC 5 (ligne pleine). Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %, et la ligne horizontale pointillée indique la moyenne à long terme d'une série de CPUE. L'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires pour 2018-2019 n'est pas représenté en raison de données incomplètes.

Biomasse

De 1996 à 2018, l'indice de la biomasse exploitable se situait à 133 000 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 80 100 t, ce qui représente une diminution de 43 % par rapport à 2017 et l'avant-dernier rang de la série chronologique. De 1996 à 2018, l'indice de la BSR femelle a atteint 64 800 t en moyenne, contre 38 400 t en 2018, ce qui représente une baisse de 31 % par rapport à 2017 et le situe à l'avant-dernier rang de la série chronologique (Figure 10).

**Évaluation de la crevette nordique dans les
ZPC 4 à 6 et de la crevette ésope dans la
ZPC 4 en 2018**

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

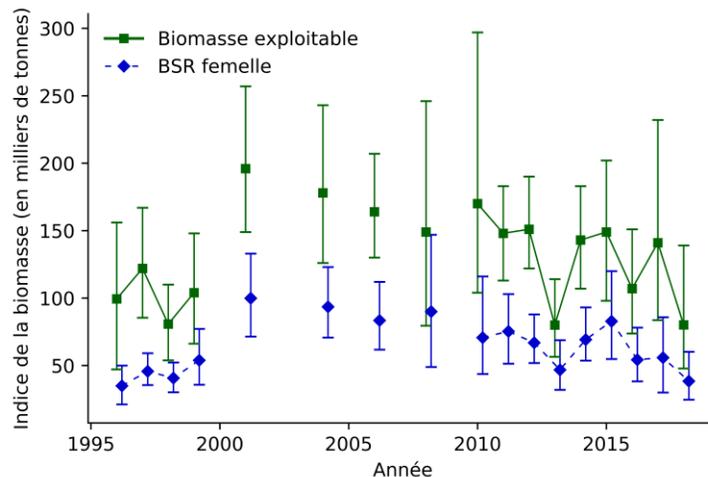


Figure 10. Indices de biomasse exploitable de la ZPC 5 (ligne pleine verte et carrés) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée et diamants). Les points non reliés représentent les années au cours desquelles le relevé plurispécifique d'automne du MPO n'a pas compris d'échantillonnages dans la division 2H de l'OPANO. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Exploitation

De 1997 à 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation a fluctué sans afficher de tendance, avec une valeur médiane de 15 %. Si le TAC est atteint en 2018-2019, l'indice du taux d'exploitation sera de 18,2 % (Figure 11), mais il pourrait être plus élevé si les transferts saisonniers sont autorisés. Par exemple, en 2017-2018, le TAC était de 22 000 t (un taux d'exploitation prévu de 20,6 %), mais les prises étaient de 26 100 t (un taux d'exploitation réel de 24,4 %) en raison des transferts saisonniers.

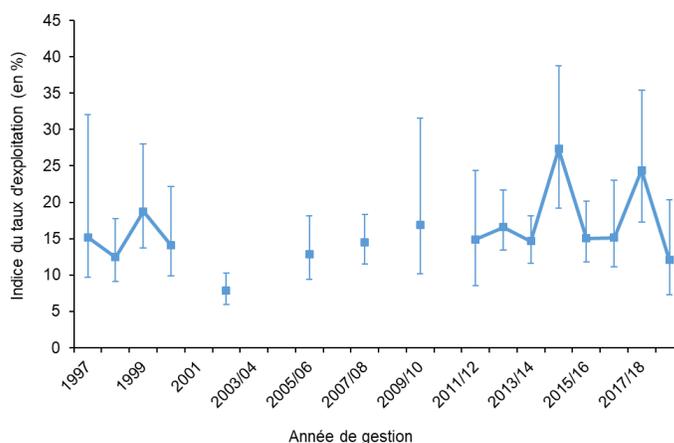


Figure 11. Indice du taux d'exploitation dans la ZPC 5 selon les prises totales de l'année en cours divisées par l'indice de la biomasse exploitable de l'année précédente, en pourcentage. Les points non reliés représentent les années au cours desquelles le relevé plurispécifique d'automne du MPO n'a pas compris d'échantillonnages dans la division 2H de l'OPANO. La valeur pour 2018-2019 est préliminaire et tirée des prises totales d'après le RCCA en date du 7 février 2019. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

L'indice de la BSR femelle se situe dans la zone de prudence du cadre de l'approche de précaution (AP) du (PGIP) avec une probabilité de 51 %. Si le TAC de 25 630 t est maintenu et atteint en 2019-2020, l'indice du taux d'exploitation sera de 32 % (Figure 12).

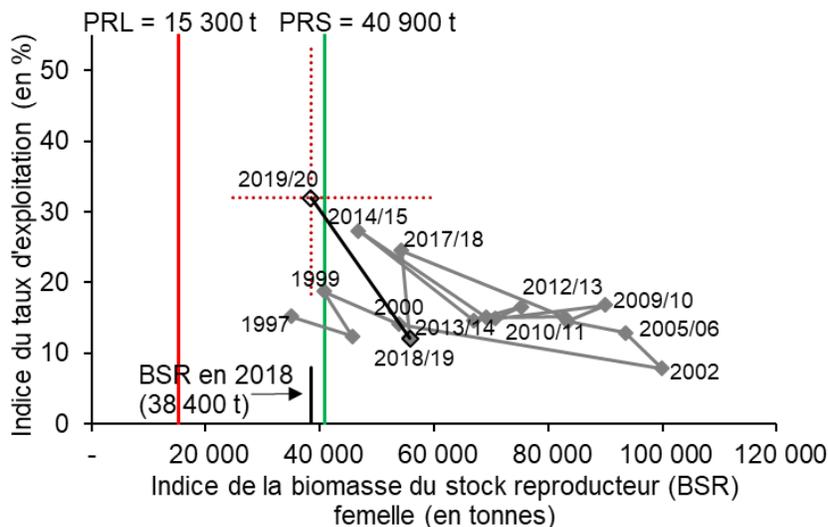


Figure 12. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 5 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La pêche de 2018-2019 était en cours et l'estimation est fondée sur les prises déclarées en date du 7 février 2019. La croix rouge sur le point 2019-2020 représente les intervalles de confiance à 95 % pour l'indice de la BSR femelle (axe horizontal) et l'indice du taux d'exploitation prévu (axe vertical) de 2018, en supposant que le TAC de 25 630 t est maintenu et atteint à la saison de pêche 2019-2020.

Pandalus borealis dans la ZPC 4

Pêche

Le TAC est demeuré inchangé de 2013-2014 à 2016-2017. De 2016-2017 à 2017-2018, le TAC a augmenté de 5 % pour atteindre 15 725 t, et il est demeuré identique en 2018-2019. Le TAC a été atteint au complet (Figure 13).

Évaluation de la crevette nordique dans les ZPC 4 à 6 et de la crevette ésope dans la ZPC 4 en 2018

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

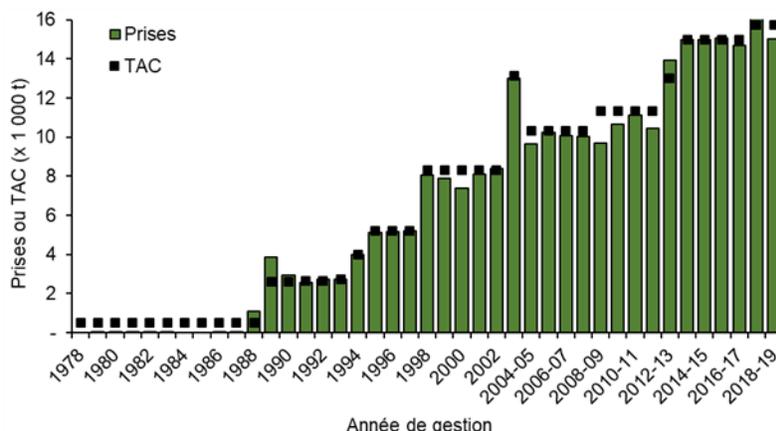


Figure 13. Prises historiques de crevette nordique et TAC dans la ZPC 4 pour la période de 1978 à 2018-2019. Les valeurs pour 2018-2019 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 7 février 2019. En 2003, l'année de gestion est passée d'une année civile à une année financière, de sorte que les prises et les TAC pour cette année sont basés sur une saison de pêche de 15 mois. Dans cette figure, les transferts de quotas et les transferts saisonniers ne sont pas reflétés dans les TAC, mais dans les captures.

Les CPUE normalisées pour les gros navires ont fluctué près de la moyenne à long terme sans afficher de tendance (1989 à 2017-2018, Figure 14). Plusieurs facteurs, y compris les changements des mesures de gestion et des espèces qui composent les prises (p. ex. les prises de crevette nordique et de crevette ésope dans la même zone), brouillent l'interprétation du rendement de la pêche dans cette zone.

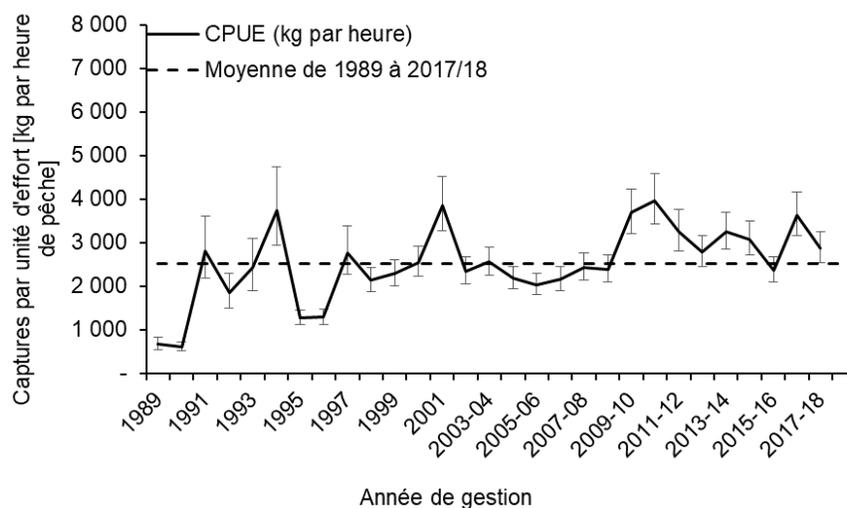


Figure 14. CPUE annuelles normalisées pour les grands navires de pêche à la crevette nordique dans la ZPC 4 (ligne pleine). Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %, et la ligne horizontale pointillée indique la moyenne à long terme d'une série de CPUE. L'indice des CPUE annuelles normalisées des grands navires pour 2018-2019 n'est pas représenté en raison de données incomplètes.

Biomasse

De 2005 à 2018, l'indice de la biomasse exploitable se situait à 103 000 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 42 100 t, ce qui représente une diminution de 46 % par rapport à 2017 et le situe au dernier rang de la série chronologique. De 2005 à 2018, l'indice de la BSR femelle a atteint 63 700 t en moyenne et en 2018, il atteignait 32 200 t, soit une baisse de 39 % par rapport à 2017 et le dernier rang de la série chronologique (Figure 15).

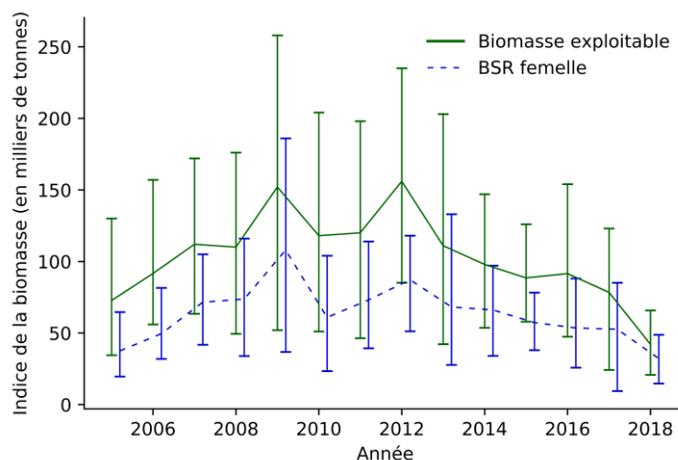


Figure 15. Indices de la biomasse du stock exploitable de la crevette nordique (ligne pleine verte) et de la BSR femelle (ligne bleue pointillée) dans la ZPC 4. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Exploitation

L'indice du taux d'exploitation moyen était de 17,4 % pour 2014-2017 et de 35,7 % en 2018-2019 (Figure 16). Le TAC a été établi pour la crevette nordique de la ZPC 4 selon l'hypothèse que les indices de biomasse demeureraient inchangés de 2017 à 2018. Il n'est pas possible de calculer l'indice du taux d'exploitation un an à l'avance dans la ZPC 4 en raison du moment du relevé (en été). L'indice du taux d'exploitation augmente depuis 2012-2013, ce qui correspond à une période de baisse des indices de biomasse. L'indice du taux d'exploitation était très élevé en 2018 en raison de la baisse importante de l'indice de la biomasse exploitable de 2017 à 2018.

Les intervalles de confiance entourant les indices de taux d'exploitation de 2017-2018 et de 2018-2019 sont très larges, tout particulièrement dans l'intervalle supérieur. L'intervalle de confiance supérieur de l'indice de taux d'exploitation est fondé sur l'intervalle de confiance le plus faible de l'indice de la biomasse exploitable; ce sont les deux valeurs les plus faibles de la série chronologique de 2017-2018. C'est pourquoi l'intervalle de confiance supérieur des indices de taux d'exploitation de 2017-2018 et de 2018-2019 est très élevé.

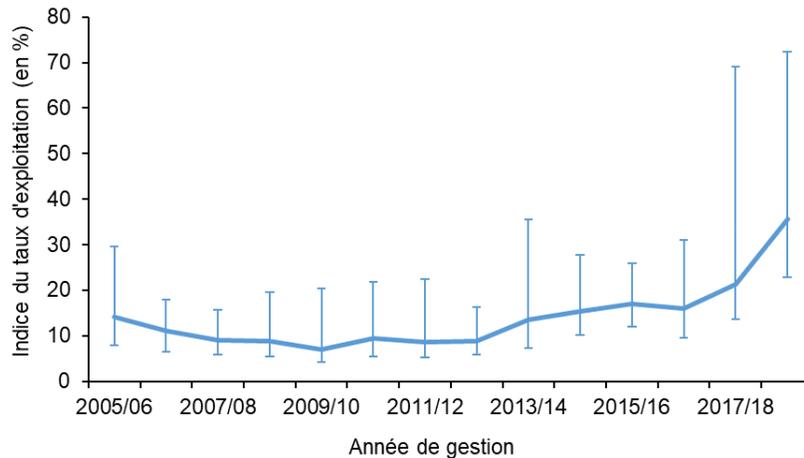


Figure 16. Indice du taux d'exploitation pour la crevette nordique dans la ZPC 4, selon les prises totales divisées par l'indice de la biomasse exploitable, toutes deux de la même année, exprimé en pourcentage. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

Les points de référence de l'approche de précaution ont été révisés par rapport aux évaluations précédentes en fonction de la réduction de la zone de relevé visant à exclure le refuge marin du bassin Hatton, qui n'est plus étudié. Le point de référence limite (PRL) est passé de 20 400 t à 19 100 t, et le point de référence supérieur (PRS) de 54 500 t à 51 000 t. Le cadre de l'AP lui-même n'a pas changé.

En 2018, l'indice de la BSR femelle se trouvait dans la zone de prudence du cadre de l'approche de précaution du PGIP, avec une probabilité de 7 % de s'être trouvé dans la zone critique (Figure 17).

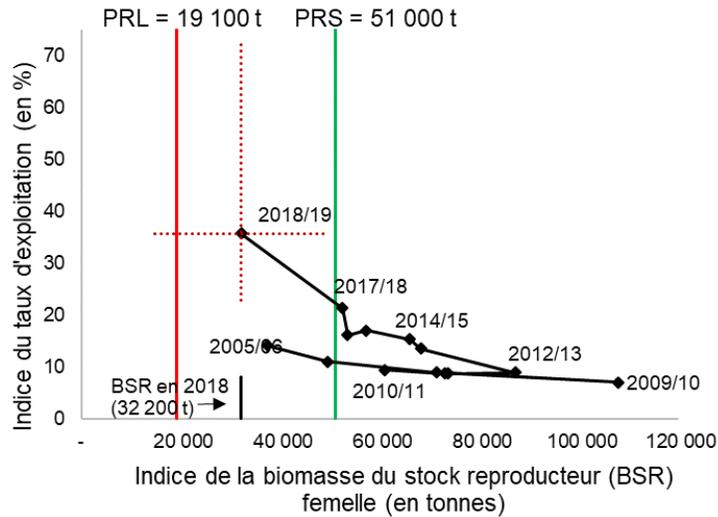


Figure 17. Cadre de l'approche de précaution pour la ZPC 4 et évolution de l'indice du taux d'exploitation par rapport à l'indice de la BSR femelle pour la crevette nordique. Les étiquettes des points indiquent l'année de la pêche. La croix rouge sur le point 2018-2019 représente les intervalles de confiance à 95 % pour l'indice de la BSR femelle (axe horizontal) de 2018 et l'indice du taux d'exploitation prévu pour 2018-2019 (axe vertical).

***Pandalus montagui* dans la ZPC 4**

Pêche

La limite de prises accessoires de *Pandalus montagui* de 4 033 t n'a pas été atteinte au cours des 6 dernières années (Figure 18).

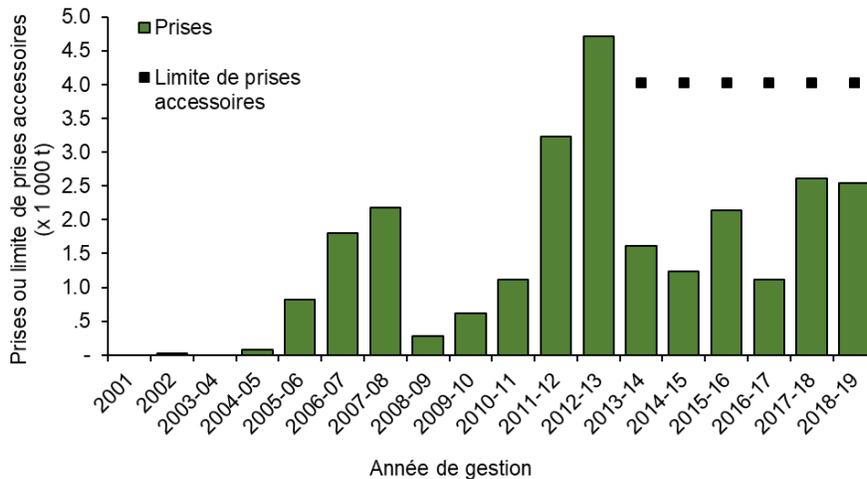


Figure 18. Prises de crevette nordique et quotas de prises accessoires dans la ZPC 4 pour la période de 2001 à 2018-2019. Les valeurs pour 2018-2019 sont préliminaires et fondées sur le RCCA en date du 7 février 2019.

Biomasse

De 2005 à 2018, l'indice de la biomasse exploitable se situait à 27 800 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 54 400 t, ce qui représente une augmentation de 23 % par rapport à 2017 et le situe au premier rang de la série chronologique. De 2005 à 2018, l'indice de la biomasse du stock femelle a atteint 21 600 t en moyenne et, en 2018, il a atteint 46 500 t, ce qui représente une augmentation de 33 % par rapport à 2017 et le premier rang de la série chronologique (Figure 19).

La BSR femelle pertinente, dans le cadre de l'approche de précaution pour une zone donnée, comprend les animaux dont le frai finira par être pêché dans cette zone (par opposition aux animaux qui frayent dans cette zone). Les forts courants qui affectent probablement toutes les tailles de crevette, en particulier les larves, dans la ZPC 4 rendent particulièrement complexe l'estimation de la BSR femelle dans cette ZPC. La BSR femelle réelle est supérieure au nombre de femelles observé dans le cadre du relevé dans la ZPC 4.

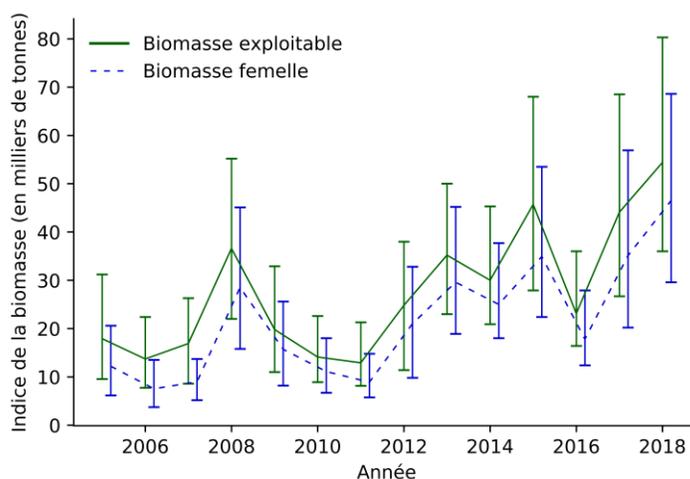


Figure 19. Indices de la biomasse exploitable (ligne solide verte) et de la biomasse femelle (ligne pointillée bleue) dans la ZPC 4 pour la crevette ésope. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Exploitation

Le taux d'exploitation préliminaire, fondé sur les prises de 2 500 t mentionnées dans le RCCA du 7 février 2019, est de 4,7 % (Figure 20Figure 20).

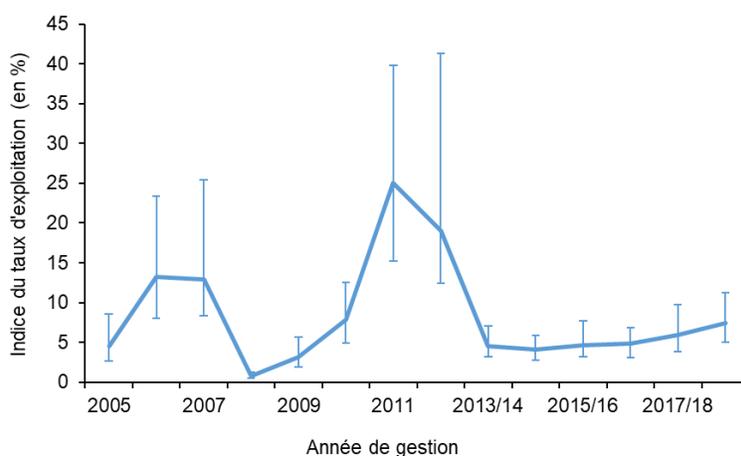


Figure 20. Indice du taux d'exploitation pour la crevette ésope dans la ZPC 4, selon les prises totales divisées par l'indice de la biomasse exploitable, toutes deux de la même année, exprimé en pourcentage. Les barres d'erreur indiquent les intervalles de confiance à 95 %.

Perspectives actuelles et possibilités

Il n'existe pas de cadre de l'approche de précaution du PGIP pour cette ressource. Si la limite des prises accessoires avait été atteinte, le taux d'exploitation aurait été de 7,4 % en 2018-2019.

SOURCES D'INCERTITUDE

La variation spatiotemporelle de l'efficacité des relevés entre les trois navires scientifiques du MPO, en particulier dans la division 3K de l'OPANO (ZPC 6), est une source d'incertitude dont les conséquences sont inconnues. Bien que la période de relevé et la proportion d'ensembles de relevés effectués par différents navires scientifiques puissent varier légèrement d'une année à l'autre, on suppose que les effets sont minimes.

Le relevé de la ZPC 4 a été effectué par le navire *Cape Ballard* de 2005 à 2011. À partir de 2012, on a utilisé le navire *Aqviq*. En 2014, le navire *Kinguk* a été utilisé. En 2015, on a utilisé le navire *Katsheshuk II*, puis on a retourné au *Aqviq* en 2016-2018. Le *Cape Ballard*, l'*Aqviq* et le *Kinguk* possèdent des caractéristiques similaires, mais le *Katsheshuk II* est plus grand et plus puissant. Il n'y a pas eu de changement dans le matériel ou la conception du relevé, et il a été présumé que ce changement de navire hydrographique aurait un effet négligeable. Aucun étalonnage comparatif entre les navires n'a toutefois été effectué.

La BSR femelle pertinente, dans le cadre de l'approche de précaution pour une zone donnée, comprend les animaux dont le frai finira par être pêché dans cette zone (par opposition aux animaux qui frayent dans la zone). Les forts courants qui affectent probablement toutes les tailles de crevette, en particulier les larves, dans une zone rendent particulièrement complexe l'estimation de la BSR femelle, en particulier dans la ZPC 4. En conséquence, la BSR femelle réelle est supérieure au nombre de femelles observé dans le cadre du relevé seul. Les zones de gestion actuelles ne représentent pas des unités biologiques. Les causes présentes dans une zone de gestion peuvent fort probablement produire des effets dans d'autres zones de gestion.

En raison des données limitées, la recherche sur la dispersion des larves n'a pas tenu compte de facteurs potentiellement importants, tels que le développement ou la mortalité liés à la

température (p. ex. prédation, post-fixation). En outre, bien qu'il existe des indices de la présence de petites crevettes dans les relevés, aucune donnée de recrutement pour la crevette nordique n'est disponible afin de confirmer les modèles de dispersion.

Cette ressource n'a pas fait l'objet d'une analyse de risques.

On ignore la justesse des points de référence, tout comme on ignore de quelle façon les séries chronologiques sélectionnées pour générer des indicateurs (qui diffèrent selon la ZPC) sont liées à la biomasse au rendement maximal soutenu (B_{RMS}). Il n'existe aucune base scientifique sur laquelle pourrait reposer une modification des points de référence actuels, puisqu'aucun modèle quantitatif de cette ressource n'est disponible. Les données des relevés historiques sur les crevettes seront intégrées à des modèles lorsque c'est possible.

Le numérateur (prises) et le dénominateur (biomasse exploitable) utilisés pour le calcul du taux d'exploitation sont tous les deux incertains. Les chaluts utilisés dans les relevés présentent une capturabilité inférieure à un, mais la valeur exacte demeure inconnue. Par conséquent, le relevé sous-estime la biomasse par un pourcentage inconnu qui pourrait varier chaque année. On considère que les prises commerciales sont exemptes d'erreur, mais on ne connaît pas la mortalité totale par la pêche (c.-à-d. les prises débarquées plus la mortalité accidentelle occasionnée par le chalutage). Ainsi, l'indice du taux d'exploitation estime de manière imprécise le taux d'exploitation par un pourcentage inconnu.

Le degré auquel la répartition verticale de la crevette change au fil des années, entre les années ou entre les emplacements pour une période donnée, est actuellement inconnu. Comme les estimations de la biomasse sont fondées sur les relevés au chalut de fond (qui ne permet pas l'échantillonnage de la crevette qui n'est pas immédiatement adjacente au benthos), une quantité non déterminée de fluctuations de biomasse observée peut être attribuable à des modifications à la répartition verticale plutôt qu'à la taille de la population de crevettes.

Les changements physiques dans l'environnement (p. ex. la température) peuvent avoir une incidence sur la répartition et donc sur la disponibilité des crevettes pour les chaluts commerciaux et de relevé.

Le taux d'exploitation est loin d'être uniforme sur le plan spatial dans toutes les pêches, zones et périodes, et il s'agit d'une source d'incertitude si l'on tente d'utiliser les taux de capture commerciale comme indice de l'état du stock.

Dans les relevés au chalut, les effets propres à l'année sont rares, mais ils peuvent se produire lorsque l'on estime la biomasse chalutable. Ces effets sont évidents lorsque les relevés futurs sont ajoutés à la série chronologique.

Les différences dans la répartition spatiale et saisonnière des taux de prises pour les pêches par petits et grands navires ainsi que les relevés par la NSRF et le MPO n'ont pas été résolues. Dans des zones comme la ZPC 6, il a fallu de 2 à 3 ans pour que les taux de prises commerciales reflètent la baisse des indices de biomasse des relevés.

CONCLUSIONS ET AVIS

Diverses données ont été présentées au cours de l'évaluation de 2019, notamment les indices de biomasse et d'abondance de la crevette provenant de relevés, les taux de prises des prédateurs connus de la crevette, les CPUE de la pêche commerciale, les indices de taux d'exploitation, les températures du fond, les températures de surface de la mer, la dynamique de la prolifération du phytoplancton au printemps dans les ZPC 4 à 6, et la biomasse et la structure communautaire du zooplancton dans la ZPC 6. De plus, des indices de biomasse des populations de crevettes au nord (zone d'évaluation est et zone d'évaluation ouest) ont été

présentés. Aucune recherche n'a été présentée sur la façon dont ces facteurs peuvent interagir pour stimuler la dynamique de la crevette nordique dans les ZPC 4 et 5, de sorte que les causes de la tendance à la baisse dans ces régions sont inconnues. La nécessité d'effectuer d'autres recherches est reconnue.

***Pandalus borealis* dans la ZPC 6**

L'état actuel de cette ressource est préoccupant. L'indice de la BSR femelle a diminué de 19 % de 2016 à 2017. En 2018, il est revenu à des niveaux proches de ceux de 2016. Il se situe actuellement dans la zone critique pour la troisième année consécutive, d'après le cadre d'approche de précaution. Cette situation fait suite à trois années consécutives au cours desquelles l'indice de la BSR femelle a diminué tout en se trouvant dans la zone de prudence. Le PGIIP indique que le taux d'exploitation ne devrait pas dépasser 10 % lorsque l'indice de la BSR femelle se trouve dans la zone critique.

Les effets du prélèvement par les pêches pourraient devenir considérables, compte tenu du faible niveau de production nette de crevette après les prélèvements par les prédateurs au cours des dernières années. Ainsi, la mortalité par pêche peut se révéler très importante pour déterminer si les gains (production) sont supérieurs aux pertes (prédation et pêche), donc pour déterminer si le stock augmente ou diminue. Les conditions environnementales et écosystémiques récentes ainsi que les taux de récolte n'ont pas permis au stock d'augmenter.

***Pandalus borealis* dans la ZPC 5**

Les indices de biomasse dans la ZPC 5 sont en baisse depuis 2010, bien que les résultats affichent une certaine variabilité annuelle. L'indice de la biomasse exploitable a diminué de 43 %, et l'indice de la BSR femelle a diminué de 31 % de 2017 à 2018; tous deux se situent à l'avant-dernier rang de la série chronologique du relevé. L'indice de la BSR femelle se situe dans la zone de prudence du cadre de l'approche de précaution avec une probabilité de 51 %. Si le TAC de 25 630 t est maintenu et atteint en 2019-2020, l'indice du taux d'exploitation sera de 32 %.

***Pandalus borealis* dans la ZPC 4**

Les indices de biomasse sont en baisse dans la ZPC 4 depuis 2012. L'indice de la biomasse exploitable a diminué de 46 %, et la BSR femelle a diminué de 39 % de 2017 à 2018; tous deux se situent aux niveaux les plus bas de la série chronologique du relevé. Les indices des taux d'exploitation ont augmenté depuis 2012-2013. En 2018, l'indice de la BSR femelle se situait dans la zone de prudence avec une probabilité de 7 % de s'être trouvé dans la zone critique.

***Pandalus montagui* dans la ZPC 4**

Bien que les indices de la biomasse exploitable et de la biomasse femelle soient aux niveaux les plus élevés de la série chronologique, l'état actuel de cette ressource est inconnu en raison des fluctuations importantes de la biomasse d'une année à l'autre, qui sont probablement influencées par les courants et les marées dans la ZPC 4. L'indice du taux d'exploitation potentiel de 7,4 % est inférieur à l'indice du taux d'exploitation maximum de 20 % qui est proposé pour une ressource saine dans la ZPC 4. Toutefois, il n'a pas été possible de déterminer l'état des ressources de crevette ésope par rapport à un cadre de l'approche de précaution.

CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA GESTION

Quoique la crevette soit gérée de manière monospécifique, la gestion de telles espèces fourragères importantes, dans le cadre d'une approche écosystémique, exige l'adoption d'une approche plus prudente assortie de points de référence plus bas pour la mortalité due à la pêche et de points de référence plus élevés pour la biomasse que ceux que l'on adopterait pour une approche normale de gestion axée sur une seule espèce. La dépendance à la crevette à titre de proie est liée à la disponibilité d'autres sources de nourriture pour la prédation; toutefois, une meilleure compréhension des demandes de l'écosystème en matière de crevettes à titre d'espèce fourragère est nécessaire.

À mesure que la biomasse des prédateurs augmente ou demeure stable et que la biomasse de la crevette diminue ou demeure faible, comme on l'a vu dans les dernières années dans la ZPC 6 et le sud de la ZPC 5, les prélèvements de la pêche peuvent devenir une grande proportion de la différence nette entre la production de crevettes et la prédation totale. Ainsi, la mortalité par pêche peut être très importante pour déterminer si les gains (production) sont supérieurs aux pertes (prédation), donc pour déterminer si le stock augmente ou diminue.

Il existe une forte connectivité entre l'Arctique et les ZPC 4 à 6; la majeure partie du recrutement à la biomasse de prérecrues provient probablement du nord des ZPC 5 et 6. Les recherches sur la modélisation de la dispersion larvaire montrent que les taux les plus élevés de fixation potentielle et de fixation autonome (rétention) ont été constamment observés dans le nord du Groenland et sur les plateformes de Terre-Neuve (ZPC 6 et 7), souvent en association avec des courants plus faibles dans ces zones. Sur les plateformes canadiennes, les simulations biophysiques de dispersion larvaire indiquent que les larves de crevette nordique originaires du Nord (source : Arctique, ZPC 4 et 5) fournissent la plupart des crevettes susceptibles de s'établir dans les populations du Sud (se dirigeant principalement vers la ZPC 6) et qu'elles connaissent un meilleur succès de fixation que les larves ayant émergé dans le Sud (ZPC 6 et 7). Les larves peuvent parcourir plusieurs centaines de kilomètres avant de s'établir, reliant toutes les différentes régions le long des plateformes nord-est du Canada (ZPC 1 à 7) et de l'ouest du Groenland. Les principaux liens de connectivité ont été constants au fil des ans, mais les connexions larvaires mineures ont proportionnellement montré une plus grande variabilité. L'analyse de sensibilité des modèles de dispersion larvaire à la durée des larves pélagiques n'a pas eu d'incidence sur le principal type de peuplement larvaire dans la région, mais certaines zones ont affiché une sensibilité plus élevée à cette variable (p. ex. les zones 1CD et 3KL de l'OPANO).

Une réunion consacrée au processus de réponse des Sciences a eu lieu en janvier 2017, afin d'examiner les points de référence employés dans le cadre de l'approche de précaution pour la crevette nordique dans la ZPC 6 (MPO 2017). Depuis l'élaboration des points de référence de l'approche de précaution, des changements sont survenus dans l'environnement, l'écosystème et la prédation, autant de facteurs pouvant avoir des répercussions négatives sur la crevette nordique. Malgré le déclin dans la production nette de crevettes par habitant en raison de ces facteurs changeants, les indications d'un changement dans le régime de productivité de la crevette étaient insuffisantes, et on ignore de quelle façon ce régime pourrait changer à court terme et quelle incidence la modification des points de référence aurait sur la ressource. Compte tenu du haut niveau d'incertitude, la diminution des points de référence actuels de la biomasse entraînerait un risque élevé pour l'écosystème et la ressource. On conclut que les points de référence de la biomasse actuellement utilisés dans l'approche de précaution pour la crevette nordique dans la ZPC 6 demeureront inchangés.

ANNEXE I – LISTE DES PARTICIPANTS

Nom	Affiliation
Alastair O'Reilly	Northern Coalition
Andres Beita-Jiménez	Marine Institute
Arnault LeBris	Marine Institute
Brian Burke	Nunavut Fisheries Association
Brian McNamara	Newfoundland Resources Ltd.
Brittany Beauchamp	Secteur des sciences du MPO, région de la capitale nationale
Bruce Chapman	Association canadienne des producteurs de crevettes
Craig Taylor	Torngat Wildlife, Plants & Fisheries Secretariat
Cynthia McKenzie	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L., président
Darrell Mullooney	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Darren Sullivan	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
David Bélanger	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Derek Butler	Association of Seafood Producers
Derek Osborne	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Elizabeth Coughlan	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Eric Pedersen	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Erika Parrill	Centre des avis scientifiques, région de T.-N.-L.
Erin Carruthers	Fish, Food and Allied Workers Union
Frankie Jean-Gagnon	Conseil de gestion des ressources fauniques de la région marine du Nunavik
Frederic Cyr	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Geoff Evans	Secteur des sciences du MPO, scientifique émérite
Jennifer Duff	Communications du MPO, région de T.-N.-L.
Julia Pantin	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Katherine Skanes	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Keith Watts	Torngat Fish Co-op (NC)
Kevin Guest	Communications du MPO, région de T.-N.-L.
Krista Baker	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Laura Wheeland	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L., rapporteure
Leigh Edgar	Gestion des ressources du MPO, région de la capitale nationale
Mark Simpson	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Martin Henri	Gestion des ressources du MPO, région de T.-N.-L.
Nelson Bussey	Pêcheur du 3L
Nicolas Le Corre	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Peter Rose	Société Makivik
Pierre Pepin	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Rick Lambe	Baffin Fisheries Coalition
Rob Coombs	Conseil communautaire de NunatuKavut
Roderick Pye	Pêcheur du 2J
Sana Zabihi-Seisson	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.

**Évaluation de la crevette nordique dans les
ZPC 4 à 6 et de la crevette ésope dans la
ZPC 4 en 2018**

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

Nom	Affiliation
Sheila Atchison	Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
Todd Broomfield	Gouvernement du Nunatsiavut
Tom Dooley	Pêches et Ressources terrestres, gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador
William Coffey	Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L.
Wojciech Walkusz	Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion des 12 et 13 février 2019 portant sur l'évaluation de la crevette nordique et de la crevette ésope. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

- Evans, G.T., Parsons, D.G., Veitch, P.J., Orr, D.C. 2000. [A local-influence method of estimating biomass from trawl surveys, with Monte Carlo confidence intervals](#). J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27: 133-138.
- Jorde, P.E., Søvik, G. Westgaard, J.I., Orr, D., Han, G. Stansbury, D., Jørstad, K.E. 2014. [Genetic population structure of Northern Shrimp, *Pandalus borealis*, in the Northwest Atlantic](#). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3046: iv + 27 p.
- Le Corre, N., Pepin, P., Han, G., Ma., Z., Snelgrove, P.V.R. 2018. [Assessing connectivity patterns among management units of the Newfoundland and Labrador shrimp population](#). Fisheries Oceanography FOG-18-1441.
- MPO. 2006. [Stratégie de pêche en conformité avec l'approche de précaution](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/023.
- MPO. 2007a. [Assessment Framework for Northern Shrimp \(*Pandalus borealis*\) off Labrador and the northeastern coast of Newfoundland](#); 28-30 May 2007. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2007/034.
- MPO. 2007b. [Plan de gestion intégrée de la pêche : Plan de gestion intégrée de la pêche de la crevette nordique – zones de pêche de la crevette \(ZPC\) 0-7 et Cap Flamand](#).
- MPO. 2009. [Compte rendu de l'atelier sur l'approche de précaution pour les stocks et pêcheries canadiens de crevette](#); les 26 et 27 novembre 2008. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2008/031.
- MPO. 2017. [Points de référence utilisés dans l'approche de précaution pour la crevette nordique \(*Pandalus borealis*\) dans la zone de pêche à la crevette 6](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2017/009.
- MPO. 2018a. [Évaluation de la crevette nordique \(*Pandalus borealis*\) dans les zones de pêche de la crevette 4 à 6 en 2017](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/018.
- MPO. 2018b. [Mise à jour de l'état du stock de crevette ésope \(*Pandalus montagui*\) dans le ZPC 4](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/011.

- MPO. 2018c. [Mise à jour des indicateurs de l'état des stocks des crevettes nordiques, *Pandalus borealis*, et les crevettes ésopes, *Pandalus montagui*, dans les zones d'évaluation ouest et est pour 2018](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/012.
- MPO. 2018d. [Crevette nordique et crevette ésope – Zones de pêche à la crevette \(ZPC\) 0, 1, 4-7, zones d'évaluation est et ouest et division 3M de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest \(OPANO\)](#).
- MPO. 2019. [Évaluation des stocks de crevette nordique, *Pandalus borealis*, et de crevette ésope, *Pandalus montagui*, dans les zones d'évaluation est et ouest, février 2019](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/011.
- Orr, D., Sullivan, D. 2013. [The February 2013 assessment of Northern Shrimp \(*Pandalus borealis*\) off Labrador and Northeastern Newfoundland](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/055. Vii + 144 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1
Téléphone : 709-772-8892
Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/>

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2019



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2019. Évaluation de la crevette nordique (*Pandalus borealis*) dans les zones de pêche à la crevette 4 à 6 et de la crevette ésope (*Pandalus montagui*) dans la zone de pêche la crevette 4 en 2018. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/027.

Also available in English:

DFO. 2019. *Assessment of Northern Shrimp (Pandalusborealis) in Shrimp Fishing Areas 4-6, and Striped Shrimp (Pandalusmontagui) in Shrimp Fishing Area 4 in 2018. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2019/027.*